

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 680 224

⑫ N° d'enregistrement national : **91 10046**

⑬ Int Cl⁸ : F 22 B 37/00, 1/28; F 24 F 3/14, 6/18

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 07.08.91.

⑯ Priorité :

⑰ Demandeur(s) : Société dite: **ETABLISSEMENTS
TROUVAY & CAUVIN — FR.**

⑱ Inventeur(s) : Dangreau Bernard.

⑲ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 12.02.93 Bulletin 93/06.

⑳ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

㉑ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

㉒ Titulaire(s) :

㉓ Mandataire : Cabinet Herrburger.

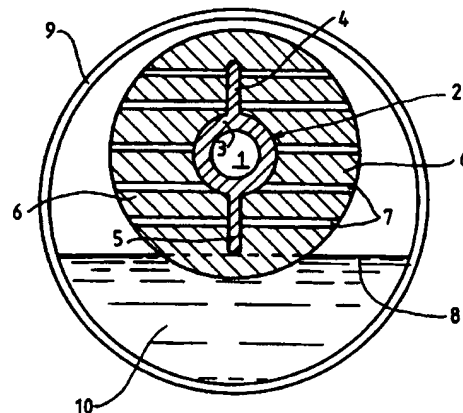
㉔ Générateur de vapeur notamment pour un appareil de traitement ou de conditionnement d'air.

㉕ Générateur de vapeur d'eau destiné au traitement de
l'air comprenant:

A) un manchon (3) formant vaporisateur (2), entourant
l'élément chauffant (1), et portant deux ailettes (4, 5)

B) un filtre capillaire (6), non conducteur de chaleur muni
de canaux traversants (7),

C) le filtre (6) étant partiellement plongé dans l'eau du ré-
servoir (9, 10).



FR 2 680 224 - A1



"Générateur de vapeur notamment pour un appareil de traitement ou de conditionnement d'air".

La présente invention concerne un générateur de vapeur notamment pour un appareil de traitement ou
5 de conditionnement d'air.

On connaît déjà des générateurs de vapeur en particulier la forme la plus simple consiste à évaporer de l'eau en utilisant comme élément chauffant une résistance électrique. Or, l'eau usuellement utilisée
10 est chargée de minéraux si bien que des dépôts se produisent sur le réservoir et les parties chaudes ; ces dépôts et incrustations augmentent d'épaisseur au fur et à mesure ; cela détériore de plus en plus l'échange de chaleur ce qui se traduit à terme par la surchauffe
15 de la résistance et sa détérioration. Lorsque l'élément chauffant est un échangeur, ces dépôts provoquent la diminution de l'échange et du rendement.

Il convient également de remarquer que dans les générateurs de vapeur connus, comme la concentration seule de l'eau destinée à l'évaporation augmente
20 au fur et à mesure, il est usuel de purger le réservoir ce qui se traduit non seulement par des pertes de chaleur importantes puisque l'on évacue de l'eau chaude et que l'on arrête l'installation mais également
25 par une consommation d'eau. En outre, le fonctionne-

ment de tels générateurs de vapeur est relativement compliqué.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et se propose de créer un générateur de vapeur qui soit d'un fonctionnement sûr, régulier, pendant toute la durée de fonctionnement de l'élément chauffant et qui à la fin de la durée d'utilisation puisse facilement se remplacer.

A cet effet l'invention concerne un générateur de vapeur à élément chauffant et réservoir, caractérisé en ce qu'il comprend :

- A) un manchon formant vaporisateur
- entourant l'élément chauffant, et portant deux ailettes en une seule pièce avec le manchon,
- 15 - l'épaisseur du manchon et des ailettes étant suffisante pour transférer régulièrement le flux de chaleur émis par l'élément chauffant à toute la surface extérieure du vaporisateur,
- B) un filtre capillaire
- 20 - formé d'un matériau capillaire inerte, non conducteur de chaleur, résistant à la température d'ébullition,
- ce filtre capillaire entourant avec contact toute la surface de chauffe du vaporisateur,
- 25 - ce filtre étant muni de canaux traversants, qui relient la surface de chauffe du vaporisateur à l'extérieur pour évacuer la vapeur dégagée à la surface de chauffe vers l'extérieur,
- C) le filtre étant partiellement plongé dans l'eau
- 30 du réservoir pour conduire par capillarité, l'eau sur toute la surface de l'évaporateur,
- l'évaporateur ayant par rapport au filtre, des ailettes verticales, en position symétrique et les canaux de vapeur du filtre capillaire partant de la surface
- 35 du vaporisateur débouchent à l'extérieur au-dessus du



niveau d'eau du réservoir.

Le générateur de vapeur selon l'invention vaporise l'eau au niveau du vaporisateur, en aval du filtre capillaire. La vapeur ainsi dégagée traverse
5 les canaux d'évacuation. Cette vapeur est formée à partir d'eau ayant traversé par capillarité le filtre capillaire. Ce passage et l'élévation de température de l'eau qui se produit dans le filtre capillaire provoquent dans celui-ci le dépôt d'une certaine frac-
10 tion, importante des minéraux et sels contenus dans l'eau. L'eau est ainsi filtrée et ce n'est que cette eau filtrée qui est vaporisée. Cet effet de filtrage et surtout le retard à la vaporisation obtenu par le générateur (la vaporisation ne pouvant se faire que
15 sur le vaporisateur), résultent du fait que le filtre est réalisé en un matériau capillaire non conducteur de chaleur. Il y a certes une élévation de température de l'eau dans le filtre capillaire mais cette élévation n'est pas suffisante pour provoquer la vaporisa-
20 tion. Cette vaporisation ne se produit qu'à la surface du vaporisateur.

Comme le filtre capillaire est mauvais conducteur de chaleur, il ne réchauffe pas l'eau du réservoir en risquant de provoquer une émission de va-
25 peur d'eau non filtrée et contaminant la pureté de la vapeur du vaporisateur.

La vapeur dégagée par le vaporisateur arrive directement à l'extérieur par les canaux sans que cette vapeur ne barbote dans l'eau du réservoir. Dans ces
30 conditions, elle ne peut plus se charger de sels ni se mouiller ; on obtient ainsi une vapeur sèche, d'excellente qualité pour les applications de conditionnement d'air.

De plus, comme le filtre capillaire alimente
35 régulièrement en eau toute la surface du vaporisateur



et que par ailleurs ce vaporisateur est en une seule pièce et d'épaisseur choisie pour assurer un transfert régulier de la chaleur vers toute sa surface pour que celle-ci soit à une température uniforme, il n'y a pas
5 de surface en surchauffe et de déformation du vaporisateur par dilatation différentielle d'une partie par rapport à l'autre.

Par ailleurs, comme l'eau qui arrive sur le vaporisateur est une eau assez bien filtrée comme cela
10 a été indiqué ci-dessus, le dépôt qui se forme à la surface même du vaporisateur est relativement faible si l'on prend en compte le temps d'utilisation du générateur de vapeur.

En effet, il est particulièrement intéressant
15 que ce générateur de vapeur soit prévu pour une durée d'utilisation déterminée, à la fin de laquelle le filtre est chargé de sels et dépôts et il convient de le remplacer.

Ce remplacement du générateur de vapeur ou
20 du moins de la partie de ce générateur sous forme de cartouche, avec son enveloppe et les dépôts qui se sont formés dans le fond du réservoir ainsi que l'accumulation de sels et de dépôts dans le filtre, est beaucoup plus intéressant que le rinçage périodique
25 puisque de toutes les façons, il faudrait remplacer au bout d'un certain temps le générateur entartré.

Selon l'invention, on procède au remplacement de l'élément interchangeable du générateur de vapeur par exemple après une certaine durée qui peut
30 être de l'ordre de 2 000 heures. Pendant tout ce temps de fonctionnement, le débit de vapeur est pratiquement constant pour la puissance fournie.

Ce fonctionnement du générateur de vapeur est d'autant plus régulier qu'il n'y a plus aucune
35 purge ; on évite ainsi le rejet d'eau chaude chargée



de sels, les pertes de chaleur correspondantes, les pertes résultant de la remise en fonctionnement périodique du générateur, de la montée en température, etc... et du dérangement lié à cet arrêt de fonctionnement.

Suivant une autre caractéristique, le générateur est formé, d'une part, d'un élément interchangeable comprenant une enveloppe formant dans son fond le réservoir et l'ensemble du filtre capillaire et du vaporisateur et, d'autre part, d'une tête munie d'un passage pour la résistance chauffante et ses moyens de commande et d'alimentation, un passage pour l'alimentation en eau et une sortie de vapeur ainsi que des moyens de fixation de l'enveloppe sur la tête.

Cette réalisation interchangeable de l'élément consommable est d'une mise en oeuvre particulièrement simple, ne nécessitant aucune intervention qualifiée. Comme seule importe la durée de fonctionnement du générateur, il est facile de comptabiliser automatiquement le temps de fonctionnement pour connaître les dates de remplacement de la ou des cartouches.

Il est également possible de réaliser une fabrication modulaire correspondant à une unité de puissance donnée et de combiner plusieurs unités en fonction du générateur à réaliser.

Enfin, suivant un mode de réalisation particulièrement avantageux, le filtre capillaire et le vaporisateur ont une forme cylindrique d'axe horizontal.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un générateur de vapeur selon l'invention, de forme cylindrique.

- la figure 2 est une vue en coupe longitu-



dinale d'un générateur selon l'invention montrant la tête d'alimentation en eau et en énergie et d'évacuation de la vapeur ainsi que le montage du générateur proprement dit, sous forme d'élément interchangeable.

5 Selon les figures 1 et 2, l'invention concerne un générateur de vapeur d'eau destiné notamment au traitement de l'air dans des installations de climatisation ou de conditionnement d'air sans que cette application préférentielle ne soit nullement limitative, un tel générateur de vapeur pouvant trouver des
10 applications dans des domaines très différents.

 Ce générateur de vapeur comporte comme source de chaleur un élément chauffant 1, par exemple une résistance électrique, non représenté en détail, entouré par un vaporisateur 2 formé d'un manchon 3 portant deux ailettes 4, 5. Le manchon 2 et les ailettes
15 4, 5 sont en une seule pièce et ce manchon est engagé sur la résistance 1 constituée par un corps cylindrique.

20 L'épaisseur du manchon 2 et des ailettes 4, 5 est choisie pour permettre de transférer régulièrement le flux de chaleur émis par la résistance 1 à toute la surface extérieure (non référencés) du vaporisateur 2. Cette surface extérieure est constituée
25 par la surface extérieure du manchon 3 et celle des ailettes 4, 5.

 Selon la figure 1, le vaporisateur 2 est placé en position verticale (en vue en coupe transversale) avec un axe longitudinal, horizontal.

30 Cette disposition est choisie de manière préférentielle pour faciliter le transfert d'eau par capillarité.

 Le vaporisateur 2 est entouré par un filtre capillaire 6 formé en un matériau capillaire, inerte,
35 non conducteur de chaleur et résistant au moins à la

X

température d'ébullition. Ce filtre capillaire 6 entoure avec contact, de préférence étroitement, la surface de chauffe du vaporisateur pour conduire l'eau par capillarité jusque sur cette surface de chauffe.

5 Ce filtre est muni de canaux traversants 7, horizontaux, situés au-dessus d'une limite 8 correspondant à la limite d'immersion pour que les canaux ne débouchent pas dans l'eau du réservoir, réglé au niveau de la limite 8.

10 De façon générale, ce filtre capillaire est choisi de façon à présenter les propriétés suivantes :

- Fort pourcentage de vide de la matière constituant le filtre pour permettre un stockage suffisant des produits résidus de l'évaporation,

15 - Bon capillaire pour amener le liquide avec un débit suffisant jusqu'aux surfaces chaudes et avoir un pouvoir filtrant,

- Résistant à la température et ininflammable pour qu'en cas de manque de liquide, la surchauffe de l'élément chauffant le cas échéant n'engendre pas la destruction, voire la combustion du filtre,

20 - Eventuellement bon isolant pour utiliser des enveloppes d'évaporateur en matière plastique pour qu'en cas de manque de liquide, la surchauffe ne détériore pas cette enveloppe et pour ne pas chauffer le liquide.

Les matières à base de fibres céramique sont particulièrement bien adaptées pour cet usage.

30 La surface occupée par les canaux sur le vaporisateur doit être relativement faible pour ne pas diminuer le rendement du vaporisateur. Cette surface doit être répartie également de manière régulière pour ne pas déranger le fonctionnement régulier du vaporisateur (régularité de la distribution du flux thermique). En effet, à l'endroit des canaux, la vapeur sort

35



du filtre capillaire mais l'eau n'arrive pas par capillarité sur le vaporisateur au niveau des canaux.

Ces canaux sont également répartis de manière suffisamment dispersée dans le filtre capillaire pour ne pas gêner la remontée de l'eau par capillarité jusque dans la partie supérieure du vaporisateur (ailettes 4).

Les canaux 7 collecteurs de vapeur drainent la vapeur contenue dans le filtre et, par conséquent, diminuent le pourcentage de vapeur. Le pourcentage d'eau dans le filtre augmente.

Cet état de fait a plusieurs répercussions :

a) Le coefficient d'échange augmente puisque celui de l'eau est supérieur à celui de la vapeur, donc la température est plus basse au niveau des surfaces chaudes, là où se produit la vaporisation.

b) Avant la mise en chauffe de l'appareil, le filtre capillaire 6 est imbibé d'eau et ne contient pas de vapeur. Au démarrage, un pourcentage de vapeur va s'établir dans le filtre capillaire. Plus faible est ce pourcentage de vapeur, plus faible est la variation de la quantité d'eau contenue dans le filtre.

c) Les flux d'eau dans le filtre capillaire 6 sont moins perturbés par les flux de vapeur, donc l'eau est mieux répartie sur les surfaces chaudes et les températures sont mieux équilibrées.

Les canaux d'évacuation de vapeur permettent un allongement significatif de la durée de vie de l'appareil en abaissant la température des surfaces chaudes par une amélioration du coefficient d'échange, par une bonne répartition de l'eau donc des dépôts dans le filtre et sur les surfaces chaudes et une diminution des rejets, donc une meilleure stabilité du niveau de liquide dans l'évaporateur ainsi qu'une absence de déformation de l'élément chauffant de par un



bon équilibre des températures.

L'ensemble formé par le vaporisateur 2 contenant l'élément chauffant 1 et le filtre capillaire 6 est placé dans une enveloppe 9 dans laquelle on maintient l'eau dans le fond 10, jusqu'au niveau 8 précisé ci-dessus. Il convient de remarquer que l'ensemble formé par le vaporisateur 2 et le filtre capillaire 6 est de préférence placé dans la partie haute de l'enveloppe 9 ; dans le cas d'une enveloppe 9 de section circulaire, l'ensemble avec le filtre capillaire 6, de section circulaire, est ainsi décentré, de manière à former un réservoir dans le fond 10 dans lequel peuvent s'accumuler les dépôts inévitables qui se forment pendant le fonctionnement du vaporisateur.

La figure 2 montre de manière schématique un mode de réalisation d'un générateur de vapeur. Ce générateur comporte une tête 100, par exemple réalisée par moulage en matière synthétique suffisamment résistante à la température. Cette tête 100 est munie d'un passage 101 pour la résistance formant l'élément chauffant, son alimentation électrique et sa commande (sonde de température, alimentation proprement dite, etc...). Cette tête comporte également un passage 102 pour l'alimentation en eau. Le moyen de régulation du niveau d'eau n'est pas représenté. La sortie de vapeur 103 débouche dans la partie supérieure 104 de l'enveloppe 9.

Le vaporisateur 2 avec le filtre capillaire 6 constitue un ensemble 105 placé dans une cage métallique 106 qui assure la tenue et la cohésion de cet ensemble. Cette cage peut également servir au positionnement de cet ensemble 105 dans l'enveloppe 9.

Selon la figure 2, l'enveloppe 9 comporte extérieurement des prises 107, 108 permettant par exemple de le visser sur la partie 110 de la tête 100.

X

Enfin, en partie basse, la tête 100 comporte un passage de vapeur 111 ; cela permet de mettre en série ou en parallèle plusieurs générateurs de vapeur tels que celui de la figure 2, suivant la puissance
5 nécessaire.

Selon l'invention, l'ensemble 105 et l'enveloppe 9 constituent un tout interchangeable qui se remplace globalement après un temps d'utilisation prédéterminé.

10 Selon une caractéristique particulièrement intéressante de l'invention, comme le coefficient d'échange thermique est sensiblement inversement proportionnel à l'encrassement du filtre capillaire 6, il est facile d'évaluer la durée de vie du filtre par une
15 simple mesure de température.

Enfin, il convient de remarquer que l'élément chauffant, constitué par une résistance électrique, pourrait également être une autre source de chaleur placée à l'intérieur du manchon du vaporisateur
20 sans rien modifier à la structure décrite ci-dessus.

25

30

35

X

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Générateur de vapeur d'eau destiné notamment au traitement de l'air, générateur comportant un élément chauffant et un réservoir d'eau alimenté en eau et une sortie de vapeur, générateur caractérisé en ce qu'il comprend :

- A) un manchon (3) formant vaporisateur (2)
- entourant l'élément chauffant (1), et portant deux ailettes (4, 5) en une seule pièce avec le manchon (3),
 - l'épaisseur du manchon (3) et des ailettes (4, 5) étant suffisante pour transférer régulièrement le flux de chaleur émis par la résistance (1) à toute la surface extérieure du vaporisateur (2),
- B) un filtre capillaire (6)
- formé d'un matériau capillaire inerte, non conducteur de chaleur, résistant à la température d'ébullition,
 - ce filtre capillaire (6) entourant avec contact toute la surface de chauffe du vaporisateur (3, 4, 5),
 - ce filtre (6) étant muni de canaux traversants (7), qui relient la surface de chauffe du vaporisateur (2) à l'extérieur pour évacuer la vapeur dégagée à la surface de chauffe vers l'extérieur,
- C) le filtre (6) étant partiellement plongé dans l'eau du réservoir (9, 10) pour conduire par capillarité, l'eau sur toute la surface de l'évaporateur (2), les ailettes de l'évaporateur étant verticales par rapport au filtre, en position symétrique et les canaux de vapeur (7) du filtre capillaire (6) partant de la surface du vaporisateur (2) pour déboucher à l'extérieur au-dessus du niveau d'eau (8) du réservoir (9, 10).

2°) Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il se forme, d'une part, d'un élé-



ment interchangeable comprenant une enveloppe (9) formant dans son fond (10) le réservoir (2), et l'ensemble (105) du filtre capillaire et du vaporisateur et d'autre part, d'une tête (100) munie d'un passage (101) pour la résistance chauffante et ses moyens de commande et d'alimentation, un passage (102) pour l'alimentation en eau et une sortie de vapeur (103) ainsi que des moyens de fixation (110) de l'enveloppe (9) sur la tête (100).

3°) Généralteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le filtre capillaire (6) et le vaporisateur (2) ont une forme cylindrique d'axe horizontal.

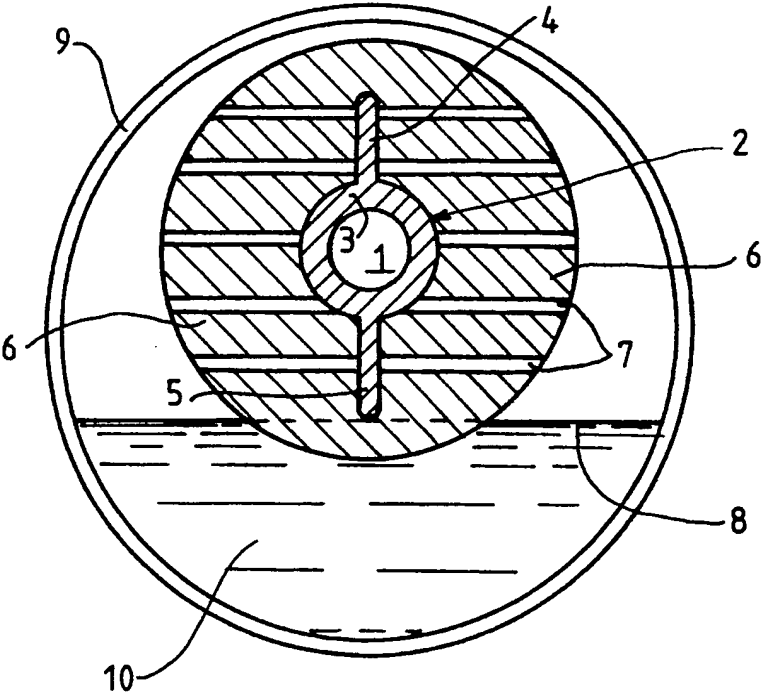
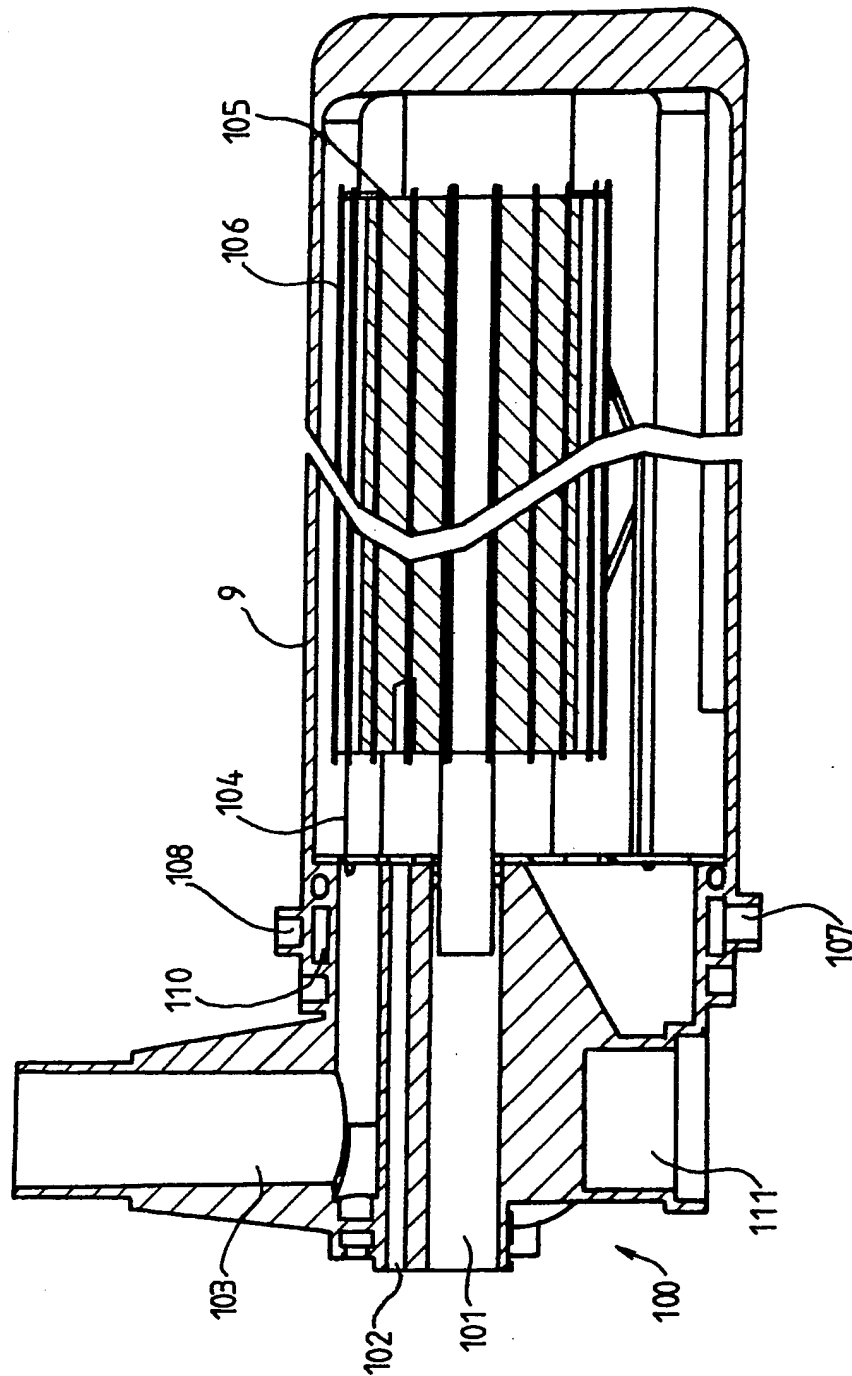


FIG. 1

X

FIG. 2

Best Available Copy



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9110046
FA 460318

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| A | EP-A-0 317 444 (ARMINES) * colonne 3, ligne 7 - colonne 4, ligne 9 * * colonne 7, ligne 32 - colonne 8, ligne 8; figures * | 1 |
| A | FR-A-2 420 731 (DESAGE) * page 3, ligne 41 - page 4, ligne 22; figure 1 * | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| | | F22B F24F |
| Date d'achèvement de la recherche 26 MARS 1992 | | Examinateur VAN GHEEL J. U.M. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | |

1
EPO FORM 1503 03.92 (P0413)